

5/5/1 (Item 1 from file: 351)

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012210141 **Image available**

WPI Acc No: 1999-016247/199902

Related WPI Acc No: 1999-016218; 1999-016219

XRPX Acc No: N99-013010

Failure recovery system for path switching system in large scale network e.g. ATM network - has signalling circuit which discards received release message when switching connection path of normal data terminal from automatic node is completed, otherwise, release message is sent to data terminal

Patent Assignee: NEC CORP (NIDE)

Inventor: IWATA A; MASUO H

Number of Countries: 003 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10285214	A	19981023	JP 9790416	A	19970409	199902 B
CA 2234314	A	19981009	CA 2234314	A	19980408	199911
JP 2998688	B2	20000111	JP 9790416	A	19970409	200007
US 6122753	A	20000919	US 9856866	A	19980408	200048
CA 2234314	C	20020604	CA 2234314	A	19980408	200239

Priority Applications (No Type Date): JP 9790416 A 19970409; JP 9790417 A 19970409; JP 9790418 A 19970409

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 10285214	A	15	H04L-012/56	
CA 2234314	A		H04Q-001/18	
JP 2998688	B2	15	H04L-012/56	Previous Publ. patent JP 10285214
US 6122753	A		H04L-001/22	
CA 2234314	C E		H04Q-001/18	

Abstract (Basic): JP 10285214 A

The system sets a path by-passing a failure generated in a connection network. The release message receiver of a signalling circuit (102) accepts a release message if failure is generated in the connection network. A detour process decision circuit (103) determines whether the information and the relative position of an automatic node showing the failure location, can enable the detour process. A path calculation circuit (104) computes an alternate path by-passing the failure when performing the detour process of the automatic node.

The message transmitter of the signalling circuit sends the set message with the information regarding the failure portion, so that the alternate path is set based on the output of the path calculation circuit. A switching device (107) changes the connection path of a normal data terminal from the automatic node. The received message in the signalling circuit is discarded when the operation of the switching device is completed, otherwise, the release message is sent to the data terminal.

ADVANTAGE - Simplifies node management in large scale network.
Ensures recovery of predetermined failure. Offers continuous service.

Dwg.1/16

Title Terms: FAIL; RECOVER; SYSTEM; PATH; SWITCH; SYSTEM; SCALE; NETWORK; ATM; NETWORK; SIGNAL; CIRCUIT; DISCARDED; RECEIVE; RELEASE; MESSAGE; SWITCH; CONNECT; PATH; NORMAL; DATA; TERMINAL; AUTOMATIC; NODE; COMPLETE; RELEASE; MESSAGE; SEND; DATA; TERMINAL

Index Terms/Additional Words: ASYNCHRONOUS; TRANSFER; MODE

Derwent Class: W01

International Patent Class (Main): H04L-001/22; H04L-012/56; H04Q-001/18

International Patent Class (Additional): H04L-012/28; H04Q-001/22;

H04Q-011/04

File Segment: EPI

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第2998688号

(P2998688)

(45)発行日 平成12年1月11日(2000.1.11)

(24)登録日 平成11年11月5日(1999.11.5)

(51)Int.Cl.⁷

H 04 L 12/56
12/28

識別記号

F I

H 04 L 11/20

1 0 2 D
D

請求項の数7(全15頁)

(21)出願番号 特願平9-90416
(22)出願日 平成9年4月9日(1997.4.9)
(65)公開番号 特開平10-285214
(43)公開日 平成10年10月23日(1998.10.23)
(54)審査請求日 平成9年4月9日(1997.4.9)

(73)特許権者 000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号
(72)発明者 増尾 仁志
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電氣
株式会社内
(72)発明者 岩田 淳
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電氣
株式会社内
(74)代理人 100088812
弁理士 ▲柳▼川 信
審査官 桂 正憲

(54)【発明の名称】 障害回復システム

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノード間で交換しあったトポロジ情報に基づき経路計算を行うソースルーティング方式を用いて回線接続を行うプロトコルを利用したコネクションオーリエンティッドなネットワークにおいて、利用しているコネクションに障害が発生したときに、障害を迂回する経路を設定する障害回復システムであって、
前記ノードは、
障害が発生した時に生成されるリリースメッセージを受信する第1のリリースメッセージ受信手段と、
前記リリースメッセージ中の障害箇所を示す情報と自ノードの位置関係とにより、自ノードが主となる迂回処理を行うかどうかの判断を行う迂回処理判断手段と、
前記迂回処理判断手段において、自ノードが主となる迂回処理を行うと判断をしたときに、障害箇所を除くよう

2

な迂回経路の計算を行う経路計算手段と、
前記迂回処理判断手段において、自ノードが主となる迂回処理を行うと判断をしたときに、前記経路計算手段により得られた迂回経路情報を基にして迂回経路を設定するため、障害箇所の情報を付与したセットアップメッセージを送信するセットアップメッセージ送信手段と、
前記セットアップメッセージで確保した迂回経路と、自ノードから障害が発生していない端末方向の経路を接続することにより切替えを行う切替手段と、
前記切替手段により切替えが完了したときは、受信したリリースメッセージを廃棄し、切替えが完了しなかったときは端末方向に対し送信する第1のリリースメッセージ送信手段と、を含むことを特徴とする障害回復システム。
【請求項2】 前記ノードは、更に、前記第1のリリー

スマッシュ送信手段に代えて、前記リリースメッセージを受信したときは、自ノードにて切替え処理中である旨の内容を前記リリースメッセージに付与して切替処理中情報付きリリースメッセージとして送信し、前記切替手段にて自ノードが切替え処理後の結果を示す結果メッセージも端末方向へ送信する第2のリリースメッセージ送信手段と、

切替処理中情報付きリリースメッセージもしくは結果メッセージを受信する第2のリリースメッセージ受信手段とを含み、

別のノードから送信された切替処理中情報付きリリースメッセージを受信した場合には、前記経路計算手段により迂回経路の計算をして切替え準備を行い、結果メッセージを受信したときには、切替結果の内容が切替完了しなかった旨のものであれば、切替処理を行うことを特徴とする請求項1記載の障害回復システム。

【請求項3】 ノード間で交換しあったトポロジ情報に基づき経路計算を行うソースルーティング方式を用いて回線接続を行うプロトコルを利用したコネクションオリンティッドなネットワークにおいて、利用しているコネクションに障害が発生したときに、障害を迂回する経路を設定する障害回復システムであって、

前記ノードは、

障害が発生したときに生成されるリリースメッセージもしくは障害箇所の情報を付与したセットアップメッセージを受信するセットアップメッセージ受信手段と、受信したメッセージ中の障害箇所を示す情報と自ノードの位置関係とにより、自ノードが従となる迂回処理を行うかどうかの判断を行う迂回処理判断手段と、

前記迂回処理判断手段において、自ノードが従となる迂回処理を行うと判断し、前記リリースメッセージを受信し、かつ前記セットアップメッセージを受信していない時に起動して前記セットアップメッセージを受信した場合には停止するタイマーと、

前記迂回処理判断手段において、自ノードが従となる迂回処理を行うと判断し、前記タイマーがタイムアウトしていない場合に、前記セットアップメッセージを受信したときには、障害の発生したコネクションがまだ自ノードに存在するかどうかを判断する接続状態判断手段と、前記接続状態判断手段にてコネクションが存在すると判断したときに、前記セットアップメッセージで確保された迂回経路と、自ノードから障害が発生していない端末方向の経路とを接続することにより切替えを行う切替え手段と、

前記タイマーがタイムアウトした場合には、前記リリースメッセージを送信し、タイムアウトしなかった場合には、前記リリースメッセージを廃棄する第3のリリースメッセージ送信手段と、

を含むことを特徴とする障害回復システム。

【請求項4】 前記切替手段による切替えが完了したと

きに、障害の発生したコネクションの障害発生方向の経路に対し、リリースメッセージを送信する第4のリリースメッセージ送信手段を更に有することを特徴とする請求項3記載の障害回復システム。

【請求項5】 請求項1、2いずれか記載の前記ノードと、請求項3、4いずれか記載の前記ノードとを含むことを特徴とする障害回復システム。

【請求項6】 発信端末から要求されたコネクション設定時に、コネクションの着信端末が接続されているノードのアドレスを保持しておくことを特徴とする請求項5記載の障害回復システム。

【請求項7】 コネクションの障害発生時には障害を切替える箇所を複数持ち、接続していた着信端末と再度接続するようにしたことを特徴とする請求項5または6記載の障害回復システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は障害回復システムに関し、特にノード間で交換しあったトポロジ情報に基づき経路計算を行うソースルーティング方式を用いて回線接続を行うプロトコルを利用したコネクションオリンティッドなネットワークにおいて、利用しているコネクションに障害が発生したときに障害を迂回する経路を設定する障害回復システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のこの種のATM(非同期転送モード)網を利用したコネクション復旧システムでは、一元的にネットワークトポロジを管理する集中管理装置を準備しておき、この集中管理装置が全てのノードからネットワークトポロジ情報の収集を行うことにより、障害発生時にコネクションの復旧を低遅延で行う目的で、予め予備経路の計算をしておく。

【0003】 この状態において、集中管理装置は、あるコネクションを設定する際に、この現用コネクションに対する予備経路をも設定し、障害が発生した場合には、集中管理装置から切替えの制御信号を各ノードに送信することにより各ノードでコネクションを切替えるという方式が採用されている。

【0004】

また、集中管理装置は、予め予備経路の設定を行わず、障害が発生したときにこの障害を避ける経路計算を行って、迂回するコネクションを設定するという方式を採用することもできる。

【0005】

上述するような形態のネットワークでは、集中管理装置がネットワークのトポロジ情報を管理できるので、現用経路に対する予備経路を決定することができる。

【0006】

一方、集中制御方式に頼らない技術が、例えば特開平4-65942号公報に記載されている。この方式によれば、各ノードが予め定められた複数の予備経路を保持し、通常その予備経路の状況を監視してお

り、障害が発生した際に、その予め定められた状況において適切な経路を選択している。

【0007】また、例えば、特開平6-62001号公報に記載された方式によれば、障害が発生した際に制御フレームを生成し接続されている全経路に対してこの制御フレームが送信され、この制御フレームを受けたノードが予備経路を決定している。

【0008】また、特開平7-115420号公報に記載された方式によれば、接続元端末の接続されているノードからすべてのノードに対して、ユーザのコネクションとは別に管理用コネクションを予め設定しておき、障害が発生したときにはまず管理コネクションを自律分散的に復旧させ、次にその管理コネクションを利用してネットワークトポロジ情報の収集を行いコネクションを切替えるという方式等が提案されている。

【0009】更に、本発明の背景技術であるATM (Asynchronous Transfer Mode) フォーラム規定のPNNI (Private Network-NetWork Interface) プロトコルでは、各ノードが自律的にネットワークトポロジ情報を交換するルーティング手段と、コネクションを設定するシグナリング手段とが規定され、経路決定において動的にソースルーティングされる。この方式で、障害が発生した場合には、その障害コネクションは切断されたままになる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のATM網におけるコネクション復旧システムのうち、一元的にネットワークトポロジを管理する方法では、実際にネットワークの運用中に該当する迂回経路が障害になった場合には、別の代替経路を計算する必要があり、大量な計算に時間がかかるとともに、情報を処理するための時間がかかるという問題点がある。

【0011】その理由は、大規模なネットワークにおいて、すべての組み合わせのケースについて迂回経路を計算しておくため、アルゴリズムも複雑になるためである。また、集中して管理しなければならないので、各種の情報が大量になり、それらの処理に時間がかかるためである。

【0012】また、上記特開平4-65942号公報に記載の方式では、予め用意する予備経路を複数用意して設定する必要があり、ネットワーク構成に変更があった際のそれらの予備経路の更新処理が大量であるという問題点がある。

【0013】その理由は、ネットワーク構成に変化が生じた場合、ネットワークを構成するすべてのノードが有する予備経路のデータベースに対して変更が生じるからである。

【0014】また、上記特開平6-62001号公報に記載の方式では、切替えの処理を行う上でネットワーク全体に影響を及ぼす場合がある。

【0015】その理由は、障害が発生したことにより全経路に対して経路探索用の特別な制御フレームを生成し送信するので、この制御パケットのトラフィックがネットワークの規模に応じて増大してしまうためである。

【0016】また、上記特開平7-115420号記載の方法においては、すべてのノード間に必ず管理コネクションを設定しておく必要があること、および障害発生時には切替えに時間がかかるという問題点を有している。

10 【0017】その理由は、ネットワークトポロジ情報を交換するための管理コネクションが必要であり、障害時にはその管理コネクションをまず復旧される手続きを必要としているためである。

【0018】また、上述した現状のATMフォーラムの仕様では、障害が発生した場合、コネクションが復旧せず、上位のアプリケーション等でコネクションの再接続を行う必要がある。また、ある決まったサービスを提供する複数存在するAny Cast端末とコネクションを接続していて、障害が発生したときは、そのサービスを再度最初から受けなければならないことが多いという問題点を有している。

20 【0019】その理由は、前者においては、障害を復旧させる手段を持ち合わせていないためであり、後者の場合、サービスはどのAny Cast端末と接続しても同じである理由から、今までサービスを受けていたAny Cast端末と異なるAny Cast端末に接続される可能性があるからである。

【0020】本発明の目的は、大規模ネットワークを簡単に管理するために、論理的に階層化管理したネットワークにおいて、障害が発生したときにその迂回経路の管理を階層化し、障害の内容に応じて柔軟に切替えするノードを変更していくという手法を提案することにより、大規模なネットワークにおいても、切替え管理を簡略化し、また、切替え自体の障害コネクションの早期復旧を実現することが可能な障害回復システムを提供することである。

30 【0021】また、本発明の他の目的は、Any Cast端末におけるサービスにおいては、障害が発生しても、障害発生以前のAny Cast端末に接続することにより、サービスの継続を実現することが可能な障害回復システムを提供することである。

【0022】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、ノード間で交換しあったトポロジ情報に基づき経路計算を行うソースルーティング方式を用いて回線接続を行うプロトコルを利用したコネクションオリエンティッドなネットワークにおいて、利用しているコネクションに障害が発生したときに、障害を迂回する経路を設定する障害回復システムであって、前記ノードは、障害が発生した時に生成されるリリースメッセージを受信する第1のリリー

スマッシュメッセージ受信手段と、前記リリースメッセージ中の障害箇所を示す情報と自ノードの位置関係とにより、自ノードが主となる迂回処理を行うかどうかの判断を行う迂回処理判断手段と、前記迂回処理判断手段において、自ノードが主となる迂回処理を行うと判断をしたときに、障害箇所を除くような迂回経路の計算を行う経路計算手段と、前記迂回処理判断手段において、自ノードが主となる迂回処理を行うと判断をしたときに、前記経路計算手段により得られた迂回経路情報を基にして迂回経路を設定するため、障害個所の情報を付与したセットアップメッセージを送信するセットアップメッセージ送信手段と、前記セットアップメッセージで確保した迂回経路と、自ノードから障害が発生していない端末方向の経路を接続することにより切替えを行う切替手段と、前記切替手段により切替えが完了したときは、受信したリリースメッセージを廃棄し、切替えが完了しなかったときは端末方向に対し送信する第1のリリースメッセージ送信手段と、を含むことを特徴とする障害回復システムが得られる。

【0023】また、本発明よれば、ノード間で交換しあったトポロジ情報に基づき経路計算を行うソースルーティング方式を用いて回線接続を行うプロトコルを利用したコネクションオリエンティッドなネットワークにおいて、利用しているコネクションに障害が発生したときに、障害を迂回する経路を設定する障害回復システムであって、前記ノードは、障害が発生したときに生成されるリリースメッセージもしくは障害箇所の情報を付与したセットアップメッセージを受信するセットアップメッセージ受信手段と、受信したメッセージ中の障害箇所を示す情報と自ノードの位置関係とにより、自ノードが従となる迂回処理を行うかどうかの判断を行う迂回処理判断手段と、前記迂回処理判断手段において、自ノードが従となる迂回処理を行うと判断し、前記リリースメッセージを受信し、かつ前記セットアップメッセージを受信していない時に起動して前記セットアップメッセージを受信した場合には停止するタイマーと、前記迂回処理判断手段において、自ノードが従となる迂回処理を行うと判断し、前記タイマーがタイムアウトしていない場合に、前記セットアップメッセージを受信したときには、障害の発生したコネクションがまだ自ノードに存在するかどうかを判断する接続状態判断手段と、前記接続状態判断手段にてコネクションが存在すると判断したときに、前記セットアップメッセージで確保された迂回経路と、自ノードから障害が発生していない端末方向の経路とを接続することにより切替えを行う切替手段と、前記タイマーがタイムアウトした場合には、前記リリースメッセージを送信し、タイムアウトしなかった場合には、前記リリースメッセージを廃棄する第3のリリースメッセージ送信手段と、を含むことを特徴とする障害回復システムが得られる。

【0024】以上の構成をとることにより、大規模ネットワークで、特に論理的に階層化されたネットワークにおいて、切替え管理を簡略化し、障害の内容に応じて柔軟に切替えノードが決定され、かつ低遅延での切替えが可能となる。また、AnyCast端末に接続しているときに、障害が発生しても、障害発生以前と同じAnyCast端末に接続できる。

【0025】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0026】先ず図5を参照すると、図5は、ノード間で交換しあったトポロジ情報に基づき経路計算を行うソースルーティング方式を用いて回線接続を行うプロトコルを利用したコネクションオリエンティッドなネットワークを実現する例として、ATMフォーラムの規定するPNNIプロトコルに基づいたネットワークを示す。特にここでは論理的に階層化管理されているネットワークを示している。

【0027】この図5を利用して、まず、PNNIプロトコルを利用したネットワークの構成及びトポロジ情報の交換の仕組みであるルーティング技術について概略を説明する。PNNIプロトコルとは、ネットワークのトポロジ情報を交換するためのルーティングテーブル技術と、コネクションを接続するためのシグナリング技術の規定である。

【0028】図5は、それぞれ3～4台の物理ノードから構成される8つの異なる管理サブネットワーク(PG)501～508[A, 1, A, 2, A, 3, A, 4, B, 1, B, 2, B, 3, C]があり、それぞれのPG間501～502、501～503、502～504、502～505、505～506、505～507、506～507、506～508は、物理リンクで接続されているものとする。

【0029】物理ネットワーク全体のトポロジ情報を効率的に交換するために、論理的にひとつ上位の階層のPG509, 510[A, B]を設け、さらにその上位の階層PG511を設ける。そして、PG509においては、下位の階層のPG501～504[A, 1, A, 2, A, 3, A, 4]の各々をそれぞれひとつの論理ノード505～553[A, 1, A, 2, A, 3, A, 4]と表現し、PG510においては、505～507[B, 1, B, 2, B, 3]の各々を、それぞれひとつの論理ノード554～556[B, 1, B, 2, B, 3]と表現する。

【0030】また、PG511においては、下位の階層のPG508～510[A, B, C]の各々をそれぞれひとつの論理ノード557～559[A, B, C]と表現する。論理ノードは、実際には最下位層のPG内のいずれかの物理ノードがその機能を果たすことになる。

【0031】ここで、それぞれのノードおよび端末には、ATMアドレスが割り当てられており、[]で示したものがそれに当たる。このATMアドレスには、この階層化が意識されている。例えば、論理ノード550は、そのATMアドレスは、[A. 1]であるが、この情報からPG509[A]に属することがわかり、また端末570[A. 1. 1. a]においても、ノード520[A. 1. 1]に接続されているということがわかる。

【0032】ルーティングは、最下位層のPG内では、通常より自ノードと隣接するすべてのノード間にルーティング用メッセージの交換によりネットワークトポロジ情報のやり取りを行う技術である。ここで、やり取りしたトポロジ情報が自ノードのトポロジ情報データベースの内容と異なり、規定により更新する必要があると判断した場合は更新する。そして、更に受信したトポロジ情報を他のノードへ転送する必要がある場合には送信する(ラッピング)。

【0033】例えば、図6に示す様に、ノード530[A. 3. 4]にてトポロジ変化を認識した場合には、この情報は、第一段階(601, 602)にてノード528[A. 3. 2]と529[A. 3. 3]に通知され、第二段階(603, 604)にて、527[A. 3. 1]に通知される。このようにして、PG503[A. 3]の物理ノードは、PG503内の全てのノードがどのようなトポロジになっているかという情報を、完全な形で把握することができる。

【0034】一方PG間は、上位階層のPG内の論理ノード間の情報交換により、トポロジ情報のやり取りが行われる。このとき、トポロジ情報は圧縮されて交換されるため、他のPGの内部の詳細なトポロジ情報は把握しない。例えば、物理ノード520[A. 1. 1]にとって、他のPG502[A. 2]の内部の524[A. 2. 1], 525[A. 2. 2], 526[A. 2. 3]の接続状況については、知ることはない。なお、上位階層PGの論理ノード間で交換されたトポロジ情報は、下位層のPG内のノードにも通知される。

【0035】このように、すべてのPGにおける物理ノード、論理ノードがトポロジ交換を順次行うことにより、最終的にネットワーク内の全てのノードは、ネットワークのトポロジ情報を、それぞれのノードのトポロジ情報データベースに保持することになる。

【0036】一方、シグナリングは、発信端末が接続されている物理ノード(すなわち始点ノード)において、発信端末からセットアップメッセージを受信したときに、着信端末までの経路に基づきコネクションの設定を行う技術である。先に説明したようにルーティングにより同じPG内については、全トポロジを把握できるので、完全な経路を決定する。また、他のPGについては、上位PGのトポロジ情報を利用して経路を決定す

る。

【0037】例えば、発信端末570[A. 1. 1. a]から着信端末571[B. 3. 3. b]までの経路は、始点ノードである520[A. 1. 1]が、着信端末571のATMアドレス[B. 3. 3. b]より558[B]に属すると判断し、558[B]までの経路を計算する。このときの内容は、[A. 1. 1→A. 1. 3→A. 1. 4] [A. 1→A. 2] [A→B]というようになる。そして、同じPG501[A. 1]内のノ

ードでは、始点ノード520[A. 1. 1]にて計算された通りの順で次のノードへセットアップメッセージを通知する。PGを超えるようなコネクションにおいては、次のPGの入り口のノード(PG初段ノード)において、同じPG内についての経路情報を作成する。

【0038】例えば、PG503[A. 3]におけるPG初段ノード527[A. 3. 1]では、[A. 3. 1→A. 3. 3→A. 3. 4]というように計算する。これを各PGにて繰り返すことにより、着信端末の接続されているノード(終点ノード)までセットアップメッセージが通知され、最終的に終点ノードが着信端末571[B. 3. 3. b]までのコネクションを設定する。この時の経路は、図中の580で示す。

【0039】さて、図1, 2は、本発明の(請求項1と請求項3を同時に考慮した請求項5記載の障害回復システムの)第1の実施形態を示す機能ブロック図である。図1, 2には、ノードにて備えられる主要構成要素が示されている。

【0040】図1は全体の構成を示しており、ノードは、ルーティング手段101と、シグナリング手段102と、迂回処理判断手段103と、経路計算手段104と、接続状態判断手段105と、タイマー106と、切替手段107と、トポロジ情報データベース110と、経路情報データベース111とを備えているものとする。

【0041】また、図2は、図1におけるシグナリング手段102の詳細構成を示しており(請求項1に記載されている)第1のリリースメッセージ受信手段201と、セットアップメッセージ送信手段202および第1のリリースメッセージ送信手段204、および(請求項3に記載されている)セットアップメッセージ受信手段204と第3のリリースメッセージ送信手段203を備えているものとする。

【0042】ルーティング手段101は、先に述べたATMフォーラムにて規定されたPNNIルーティングプロトコルと同じ仕様のプロトコルをもつ。このルーティング手段101は、通常より自ノードと隣接ノード間にルーティング用メッセージの交換をすることによりトポロジ情報のやり取りをする。もし交換したこのトポロジ情報が自ノードのトポロジ情報データベース110と異なり、規定により更新する必要があると判断した場合

は、トポロジ情報データベース110の内容を更新する。そして、フラッディングの必要があればフラッディングを行う。同様に、上位階層のPGの論理ノードを兼ねているノードは、上位階層PGにおいて隣接論理ノードと圧縮されたネットワークトポロジ情報を交換する。

【0043】シグナリング手段102は、大きく2つの処理を行う。ひとつは、端末からの要求によるコネクション設定もしくは切断の処理であり、もうひとつはネットワーク内で障害発生によるコネクション切断もしくは再設定の処理である。これらの処理は、コネクション経路上のノードの位置において処理機能が異なるため、ノードを、始点ノードと、PG初段ノードと、PGの出口のノード(PG終段ノード)と、終点ノードとそれ以外のノード(中継ノード)に分類し説明する。

【0044】まず、シグナリング手段102のひとつめの処理である発信端末からの要求によるコネクション設定もしくは切断の処理について説明する。

【0045】始点ノードにおいて、発信端末からの経路設定に関するセットアップメッセージをセットアップメッセージ受信手段204で受信した際、シグナリング手段102は、経路計算が必要な旨を経路計算手段104に通知する。

【0046】シグナリング手段102は、この経路計算手段104が設定した経路情報データベース111の経路情報に基づいて、自ノードにおけるコネクションの接続処理を行うとともに、この経路情報上次の接続先であるノードに対し、セットアップメッセージ送信手段202を用いてセットアップメッセージを送信する。先に説明したように、このときの経路情報は、同じPG内では、完全な形の経路を示し、他のPGは、上位階層のPGにおける経路を示すのみである。

【0047】次に、PG初段ノードにおいて、セットアップメッセージをセットアップメッセージ受信手段204にて受信した際、そのメッセージに用意されている経路情報は、上位階層PGでの経路が示されているだけなので、自分の属するPG内の経路について計算する。この処理は、始点ノードの処理と同じく、シグナリング手段102より経路計算が必要な旨を経路計算手段104に通知する。

【0048】シグナリング手段102は、この経路計算手段104が設定情報データベース111の経路情報に基づいて、自ノードにおけるコネクションの情報処理を行うとともに、経路情報上次の接続先であるノードに対し、セットアップメッセージ送信手段202を用いてセットアップメッセージを送出する。

【0049】そして、PG終段ノードと終点ノードおよび中継ノードにおいては、セットアップメッセージをセットアップメッセージ受信手段204にて受信した時に、自ノードにおけるコネクションの接続処理を行うと

ともに、セットアップメッセージ内の経路情報に基づき次にあたるノードもしくは着信端末に対して、セットアップメッセージ送信手段202を用いてセットアップメッセージを送信する。

【0050】また、すべてのノードにおいて、端末からの要求による経路切断に関するリリースメッセージを第1のリリースメッセージ受信手段201により受信した際は、経路上次の接続先であるノードに対し、第1のリリースメッセージ送信手段203を用いてリリースメッセージを送出するとともに、自ノードの該当するコネクションの切断処理を行う。

【0051】次に、シグナリング手段102のふたつめの処理であり、本発明のポイントとなるネットワーク内で発生した障害によるコネクションの切断および再設定するときの処理を説明する。

【0052】まず、ネットワーク内において障害を検出したノードは、経路上障害が発生していない端末方向へリリースメッセージを通知する。このリリースメッセージは、前述した端末からの切断要求によるリリースメッセージと内容が一部異なり、障害個所の情報を含んでいる。

【0053】始点ノードまたはPG初段ノードにおいて、障害によるリリースメッセージを第1のリリースメッセージ受信手段201にて受信した際、迂回処理判断手段103に対し、自ノードが迂回処理をするうえで主となる迂回処理を行うかどうかの判断を依頼する。迂回処理判断手段103より、迂回処理を行わないと判断した場合には、中継ノードと同じ処理を行い、迂回処理を行うと判断した場合は、経路計算手段104に対して、30 障害の発生した個所を除くような経路計算を依頼する。

【0054】そして、得られた経路情報に基づき、セットアップメッセージ送信手段202にて、迂回経路設定用のセットアップメッセージを、障害個所が分かるような情報を付与して送信し、迂回経路の確保を行う。

【0055】ここで、迂回経路が確保され、切替え手段107にて切替えが完了した場合には、障害による受信したリリースメッセージをここで廃棄する。また、迂回経路が確保できずに切替え完了しなかった場合には、リリースメッセージを障害の発生していない端末方向に対して送信する。

【0056】また、コネクション迂回経路用のセットアップメッセージを受信した際は、自ノードにおけるコネクションの接続処理を行うとともに、メッセージ内の経路情報に基づき次にあたるノードに対して、メッセージを送信する。

【0057】PG終段ノードおよび終点ノードにおけるシグナリング手段102は、障害によるリリースメッセージを受信した時には、迂回処理判断手段103に対して、自ノードが迂回処理をする上で従となる迂回処理を行うかどうかの判断を依頼する。

【0058】迂回処理判断手段103より、迂回処理を行わないと判断した場合、中継ノードと同じ処理を行う。迂回処理を行うと判断した場合には、その時点での迂回経路用のセットアップメッセージを受信していなければ、タイマー106を起動させ、その後セットアップメッセージを受信したときに、タイマー106を停止する。そして、切替えの処理を行い、リリースメッセージを廃棄する。

【0059】もし、リリースメッセージを受信したときに、すでに迂回経路設定用のセットアップメッセージを受信して切替え済みの場合には、このリリースメッセージを廃棄する。また、タイマー106を起動させたもののタイムアウトした場合には、第3のリリースメッセージ送信手段205を利用して、リリースメッセージを障害の発生していない端末方向へ送信する。

【0060】また、PG終段ノードおよび終点ノードのシグナリング手段102において、障害の発生したコネクションが自ノード中にまだ存在するかどうかのチェックを接続状態判断手段105に依頼する。接続状態判断手段105により、コネクションがまだ存在する場合、すなわち、リリースメッセージを受信していないか、もしくは、リリースメッセージを受信してタイマー106がタイムアウトしていない状態では、切替手段107にて、切替えの処理を行う。

【0061】コネクションが存在しない場合、すなわちリリースメッセージを受信してタイマー106がタイムアウトしている状態では、PG終段ノードでは、セットアップメッセージ内の経路情報に基づき、次のノードに対して迂回経路設定用のセットアップメッセージを送信する。また、終点ノードでは、このとき迂回処理が不可能であると判断し、このメッセージを廃棄する。

【0062】中継ノードにおいて、障害発生によるリリースメッセージを受信した場合、経路上次にあたるノードに対し、リリースメッセージを送信し、自ノードにおける該当するコネクションの切断を行う。また、コネクション迂回経路用のセットアップメッセージを受信した際は、自ノードにおけるコネクションの接続処理を行うとともに、メッセージ内の経路情報に基づき次にあたるノードに対して、メッセージを送信する。

【0063】迂回処理判断手段103は、階層化管理された内容により、自ノードがネットワークのどの位置に存在するかを認識する。ここで、始点ノードの場合は、主となる迂回処理を行うノードとし、終点ノードの場合は、従となる迂回処理を行うノードとする。また、PG初段ノードの場合は、主となる迂回処理を行う候補ノードとし、PG終段ノードの場合には、従となる迂回処理の候補ノードとする。PG終段ノードは、迂回処理の候補ノードからはずしてもよい。

【0064】そして、この候補ノードがどのように迂回処理を行うノードとして決定するかは、例えば、障害に

よるリリースメッセージの内容からネットワーク内でどこで障害が発生したかわかるので、その情報と、最初にコネクションを設定するときに設定要求をした発信端末を認識することにより分かる。

【0065】すなわち、自ノードが、障害個所と発信端末の間に位置する場合は、主となる迂回処理を行うものとし、逆に障害個所と着信端末の間に位置する場合には、従となる迂回処理を行うものとすればよい。もし、これらに該当しない場合には、中継ノードという位置づけとなる。ここで、迂回処理判断手段103の判断フローの一例を図7に示す。

【0066】図7において、ステップ702、709が始点ノードの処理フロー、ステップ703、710が終点ノードの処理フロー、ステップ704、706、709がPG初段ノードの処理フローである。ステップ705、707、710がPG終段ノードの処理フロー、ステップ708が迂回処理を行わない中継ノードの処理フローである。

【0067】経路計算手段104は着信端末のアドレスとトポロジ情報データベース110より、経路計算を行う。経路計算の方法の例としては、最短経路を計算する公知のダイクストラアルゴリズムなどの利用があげられる。そして、その結果を経路情報データベース111に設定する。また、障害発生時における経路計算は、その障害個所を除いて経路計算を行う。

【0068】接続状態判断手段105は、迂回経路設定用のセットアップメッセージを受信したときに、該当する障害コネクションが自ノードにまだ存在するかどうかを判定する。これは例えば、端末からの要求によるコネクション設定を行うときに、ネットワーク内でユニークなコネクション識別子を与え、コネクション上の迂回処理を行うノードおよび候補ノードにおいては、コネクション毎に、このユニークなコネクション識別子を保持しておく。

【0069】そして、主となる迂回処理をするノードは、障害が発生した時に、このコネクションのコネクション識別子を迂回処理用のセットアップメッセージ内に付与して送信する。そして、このセットアップメッセージを基にして、自ノード中に同じコネクション識別子を持つコネクションが存在するかどうかにより、コネクションがまだ存在することがわかる。

【0070】タイマー106は、障害によるリリースメッセージを受信したときに、まだ迂回経路用のセットアップメッセージを受信していなければ起動し、すでにセットアップメッセージを受信している時には停止する。また、タイムアウトした場合には、シグナリング手段にその旨を通知する。切替手段107は、セットアップメッセージにて確保された経路と、コネクションの故障が発生していない経路とを接続する。

【0071】次に、本発明の（請求項2および請求項3

を考慮した請求項5の障害回復システム)の第2の実施の形態について説明する。全体構成は、先に説明した図1と同じとなり、シグナリング手段102の構成は、図3に示すように、請求項2にて利用する第2のリリースメッセージ送信手段301と、第2のリリースメッセージ送信手段302と、第1のリリースメッセージ受信手段201とセットアップメッセージ送信手段202および請求項3にて利用されているセットアップメッセージ受信手段204と第3のリリースメッセージ送信手段205から構成される。

【0072】この第2の実施の形態と先に説明した第1の実施の形態との差異は、シグナリング手段102のふたつの処理である障害によるコネクションの切断および再設定するときにおいて、特に始点ノードまたはPG初段ノードの場合に表れる。なお、他の処理は同じである。

【0073】第1のリリースメッセージ受信手段201にて、切替え処理中である旨の情報を含まないリリースメッセージを受信したときに、現在切替え処理中である旨の情報をリリースメッセージに追加した障害処理中情報付きリリースメッセージを、第2のメッセージ送信手段301にて障害の発生していない端末方向へ通知する。その後に、迂回経路の計算依頼や切替えを行う。

【0074】そして、迂回経路が確保できて切替えが完了した場合には、完了した旨の結果メッセージを、また、切替えが完了できなかった場合には、完了しなかった旨の結果メッセージを第2のメッセージ送信手段301にて送信する。

【0075】また、他のノードより送信された切替処理中情報付きリリースメッセージを第2のリリースメッセージ受信手段302にて受信したときには、経路計算手段104に対して迂回経路の計算を依頼する。この段階で一旦処理は中断しておき、その後通知されてくる結果メッセージにより、実際に切替え処理が必要かどうか判断し実行する。もしくは、結果メッセージの受信前に、迂回経路設定用のセットアップメッセージを送信して迂回経路も確保しておき、結果メッセージの到着を待って切替えるという方法もある。

【0076】この場合は、この迂回経路を実際に利用するかどうかは決定しないので、もし利用する場合には、新たなメッセージにて、この迂回経路を利用する旨を通知する必要がある。

【0077】すなわち、受信したリリースメッセージが、切替え処理中であるということは、別の主障害回復装置にて迂回処理を行っているので、自ノードでは、迂回経路の計算はしておくものの、実際に切替えるかどうかは、現在切替え処理中のノードの迂回処理の結論をまって、実行するということを意味する。

【0078】次に、本発明の(請求項1および請求項4を考慮した請求項5の障害回復システム)第3の実施の

形態について説明する。全体構成は、やはり図1と同じになり、シグナリング手段102の構成は、図4に示すように、図2に対して第4のリリースメッセージ送信手段401を追加した構成となる。

【0079】第4のリリースメッセージ送信手段は、セットアップメッセージを受信して、切替え処理が行われた場合に、存在する障害コネクションの障害発生方向のコネクションを切断するためのリリースメッセージを送信する。

10 【0080】次に、本発明の(請求項6)第4の実施の形態について説明する。

【0081】全体構成を図8に示す。これは、請求項5の構成に対して、終点ノードのATMアドレスを保持するアドレス保持手段801を追加している。これは、コネクション設定時のセットアップメッセージに対する応答であるコネクトメッセージに、終点ノードにてATMアドレスを付与して送信し、途中の障害回復装置にて、このアドレスを保持する。

【0082】次に図9~14を参照して、本発明の実施20 の形態における全体の処理の動作を具体例を、図5のATMネットワークにおいて発生した2つの障害ケースを利用して説明する。

【0083】まず、ノード527[A.3.1]~ノード529[A.3.3]のリンクに障害が発生した障害ケース1について説明する。

【0084】図9、11は、本発明の第1の実施の形態において、コネクション障害が発生したときに、同じPG内でその障害を迂回した時の例である。なお、図9では、説明のため図5のPG503[A.3]の部分のみ30 を示している。

【0085】ノード527[A.3.1]~ノード529[A.3.3]のリンクに障害が発生した場合、最初にノード527[A.3.1]とノード530[A.3.3]が、障害の発生したことを認識する。なお、ノード527[A.3.1]では、障害発生によるリリースメッセージを受信した訳ではないが、障害を認識したことで、リリースメッセージを受信した場合と等価として扱う。

【0086】ノード527[A.3.1]の迂回処理判断手段103は、ノード527[A.3.1]が、PG初段ノードであることと、このコネクションの設定を要求した発信端末と障害個所の間にがあるので、主となる迂回処理を行うと判断する。そして、ノード527[A.3.1]の経路計算手段104にて、この障害を除いた経路を計算する。その結果が、[A.3.1-A.3.2-A.3.4]となったとすると、ノード527[A.3.1]のシグナリング手段102は、隣接ノード528[A.3.2]に迂回経路設定用のセットアップメッセージを送信する。ノード528[A.3.2]50 では、このメッセージを受信した場合、コネクション接

続の設定を行い、隣接ノード530〔A. 3. 4〕へ送信する。

【0087】一方、ノード529〔A. 3. 3〕の迂回処理判断手段103は、ノード529〔A. 3. 3〕が迂回処理を行わないと中継ノードであると判断し、コネクションの経路上、障害の発生していない端末方向であるノード530〔A. 3. 4〕へ障害によるリリースメッセージを送信する。

【0088】ノード530〔A. 3. 4〕は、セットアップメッセージとリリースメッセージを受信する。ノード530〔A. 3. 4〕の迂回処理判断手段103は、自ノードがPGの出口ノードであることと、障害個所と着信端末間に存在するので、従となる迂回処理を行うと判断する。この時リリースメッセージを先に受信した場合は、タイマー106を起動する。

【0089】そして、このタイマー106がタイムアウトする前にセットアップメッセージを受信した場合には、障害コネクションは、存続しているので、セットアップメッセージで獲得した迂回経路と、障害コネクションの障害が発生していない端末方向の経路と接続する。もし、ここでセットアップメッセージが到着せず、タイマー106がタイムアウトした場合は、ここでの迂回はできないものと判断し、リリースメッセージを経路上次のノードある531〔A. 4. 1〕へ送信する。

【0090】また、リリースメッセージよりセットアップメッセージを先に受信したときは、もちろん障害コネクションは存続しているので、切替えを行い、コネクションを復旧する。その際、障害コネクションの障害方向の経路は、いずれ受信するであろうリリースメッセージの受信により切断され、そのリリースメッセージは、ここで廃棄される。

【0091】ここで、ノード530〔A. 3. 4〕において、セットアップメッセージは到着したものの、リリースメッセージが何らかの事情により到達しなかつた場合には、この残った経路の削除ができなくなるが、これは請求項4記載の障害回復装置を利用することにより、リリースメッセージを送信すれば切断が確実に行える。

【0092】次に図5で示されたATM網でノード530〔A. 3. 4〕～ノード531〔A. 4. 1〕のリンクに障害が発生した障害ケース2について説明する。

【0093】図10, 12は、本発明の第1の実施の形態において、コネクション障害が発生したときに、PG内でその障害を迂回することができず、上位のPGにて迂回をした時の例である。

【0094】ノード530〔A. 3. 4〕～ノード531〔A. 4. 1〕のリンクに障害が発生した場合、最初にノード530〔A. 3. 4〕とノード531〔A. 4. 1〕が、障害の発生したことを認識する。ノード530〔A. 3. 4〕の迂回処理判断手段103は、自ノードが迂回処理を行わない中継ノードの位置づけである

と判断し、リリースメッセージをノード529〔A. 3. 3〕へ送信する。このノード529〔A. 3. 3〕における迂回処理判断手段103でも自ノードが中継ノードの位置づけであると判断し、更にリリースメッセージをノード527〔A. 3. 1〕へ送信する。

【0095】ノード527〔A. 3. 1〕の迂回処理判断手段103では、主となる迂回処理を行うと判断するが、ノード527〔A. 3. 1〕にて行われる経路計算は、PG503〔A. 3〕の内部のみなので、迂回経路を計算することができない。よって、更にノード523〔A. 1. 4〕、ノード522〔A. 1. 3〕、ノード520〔A. 1. 1〕にまでリリースメッセージが通知される。

【0096】ノード520〔A. 1. 1〕は、始点ノードに相当するので、迂回処理判断手段103は、主となる迂回処理を行うと判断し経路計算を行う。これにより、迂回経路である〔A. 1. 1→A. 1. 2〕〔A. 1→A. 2〕〔A→C→B〕が得られた場合、この経路に基づき迂回経路用のセットアップメッセージを送信する。

【0097】一方、ノード531〔A. 4. 1〕の迂回処理判断手段103は、ノードが迂回処理を行わない中継ノードと判断し、リリースメッセージをノード533〔A. 4. 3〕へ送信する。ノード533〔A. 4. 3〕では、リリースメッセージを受信したとき、迂回処理判断手段103においてノードが従となる迂回処理を行うと判断する。そして、タイマー106を起動する。その間、ノード533〔A. 4. 3〕では、リリースメッセージの送信を保留する。結果として、ノード533〔A. 4. 3〕には、セットアップメッセージは通過しないので、タイムアウトすることになり、ノード534〔B. 1. 1〕にリリースメッセージを送信する。

【0098】また、ノード534〔B. 1. 1〕では、中継ノードの位置づけと判断されるので、更にノード536〔B. 1. 3〕へリリースメッセージを送信する。そして、ここでもタイマー106を起動し、セットアップメッセージの到着を待つ。そして、ここはセットアップメッセージが到着したときに、セットアップメッセージにより確保された迂回経路と残りの障害コネクションの接続を行うことにより、コネクションが復旧する事になる。

【0099】ところで、請求項1を考慮した障害回復システムと請求項2を考慮した障害回復システムとの違いについて、既述した2つの障害ケースを参照に、図11～14を利用して説明する。

【0100】図11は、請求項1を考慮した障害回復装置のとき、障害ケース1の場合のメッセージフローとノードにおける処理の詳細について示している。請求項1の障害回復装置は、切替えができないと判断するまで、リリースメッセージを送信しない方式である。この障害

ケースの場合、ノード527〔A. 3. 1〕では、迂回経路が計算できて切替えが完了したので、ノード523〔A. 1. 4〕方向に対しては、リリースメッセージは送信しない。

【0101】図12は、請求項2を考慮した障害回復装置のとき、障害ケース1の場合のメッセージフローとノードにおける処理の詳細について示している。請求項2の主障害回復装置は、リリースメッセージを拡張して、切替え処理中である旨の内容を追加し、一度リリースメッセージを送信する方式である。

【0102】この障害ケースの場合、ノード527〔A. 3. 1〕では、切替処理中である旨の情報が付与されたリリースメッセージを、ノード523〔A. 1. 4〕方向に送信する。そして、最終的には、始点ノードであるノード520〔A. 1. 1〕にまで到達する。このメッセージを受信したノードは、おののの迂回経路の計算をしておく。ノード527〔A. 3. 1〕では、迂回経路による切替えが完了したので、ノード523〔A. 1. 4〕に対して、切替処理が完了したことを結果メッセージにて通知し、他の主障害回復装置に対して、迂回処理を行わないことを通知する。

【0103】図13は、請求項1を考慮した障害回復システムのとき、障害ケース2の場合のメッセージフローとノードにおける処理の詳細について示している。この障害ケースの場合、ノード527〔A. 3. 1〕では、迂回経路が計算できなかったので、ノード523〔A. 1. 4〕方向に対して、リリースメッセージを送信し、最終的には、ノード520〔A. 1. 1〕にて迂回経路計算がなされ、迂回処理が行われる。すなわち、迂回経路設定用のセットアップメッセージを送信し、迂回経路が確保された時点で切替を行う。

【0104】図14は、請求項2を考慮した障害回復システムのとき、障害ケース2の場合のメッセージフローとノードにおける処理の詳細について示している。請求項2の障害回復システムの場合、ノード527〔A. 3. 1〕では、切替処理中である旨の情報を付与しリリースメッセージを送信する。そして、ノード520〔A. 1. 1〕は、リリースメッセージを受信するが、その内容が切替え処理中であるので、迂回経路の計算のみ行っておく。

【0105】そして、この例では、ノード527〔A. 3. 1〕は、切替えができなかった旨のメッセージを送信するので、ノード520〔A. 1. 1〕は、このメッセージを受信した時に先に計算しておいた迂回経路に基づき迂回処理を実行する。

【0106】最後に、請求項6記載の障害回復システムを利用したときの動作について説明する。まず、請求項6の発明が効力を發揮するAny Castアドレスをもった着信端末に接続するときの処理の概要について図15、16を参照して説明する。Any Castアド

レスを持った着信端末とは、ある特定のサービスを行う端末のことを意味し、発信端末はその着信端末のATMアドレスを知らないても、そのサービスを示すアドレスを指定することにより、コネクションを設定する手段である。このAny Castアドレスを持った端末は、ネットワーク内に複数存在するのが一般的であるため、サービスを受けるためにコネクションを設定する都度、Any Castアドレスを持った端末が変わることがある。

10 【0107】図15において、発信端末1511が、Any Castの端末に接続しようとセットアップメッセージを送信すると、始点ノード1501は、いくつか存在する同じサービスのAny Cast端末の内のひとつを選択し、その接続しているノード1504のアドレスまでの経路を計算しセットアップメッセージを送信することにより、あるひとつのAny Cast端末1513に接続できる。

【0108】さて、請求項6記載の障害回復システムでは、コネクションを設定する時に、各障害回復システムにて終点ノードのアドレスを記憶しておく方法をとる。この終点ノードアドレスの具体的な取得方法は、例えばコネクションを設定するときのセットアップメッセージに対するコネクトメッセージが応答されるので、このコネクトメッセージに終点アドレスを付与しておく方法がある。そして、この経路上障害が発生した場合、この保持している終点アドレスを基にコネクションの迂回処理を行う。

【0109】図15では、端末1511とAny Cast端末1313が接続されているときに障害が発生した場合に、終点ノード1303のATMアドレスがわかるので、ノード1303に接続される様子を示している。また、その時のメッセージの流れを図16に示す。

【0110】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の障害回復システムは、以下の効果を有する。第一の効果は大規模な階層化ネットワークにおいて適応できることである。その理由は、大規模ネットワークにおける動的ルーティング情報の交換を行う際には、ネットワークを階層化し、ネットワークを論理的に細かく分割したその位置づけにより、障害が発生した場合に、各ノードが独自に判断できるので、管理がしやすくなるためである。

【0111】第二の効果は、経路がある限り迂回可能であるということである。その理由は、迂回経路を計算する障害回復装置が、コネクション上複数存在することになるので、ある障害回復装置にて回復できなくとも、他の障害回復装置にて回復できるからである。

【0112】第三の効果は、切替えを低遅延でできることにある。その理由は、迂回経路と障害発生の経路が重なっているときに、特に本発明による従障害回復システムにおいておいては、重なった部分について接続するという

切替えができるので、残りの部分の接続設定が不要になるからである。

【0113】第四の効果は、受けているサービスの継続ができることにある。その理由は、そのサービスを行っている着信端末が接続されているノードのアドレスをコネクション接続時に保持しておき、障害発生時には、そのアドレスを基に迂回処理が行えるからである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の障害回復システムの機能構成例を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態の障害回復システムのシグナリング手段の機能構成例を示すブロック図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態の障害回復システムのシグナリング手段の機能構成例を示すブロック図である。

【図4】本発明の第3の実施の形態の障害回復装置のシグナリング手段の機能構成例を示すブロック図である。

【図5】本発明の階層化されたネットワークの構成例を示す図である。

【図6】フラッディングを示す例である。

【図7】迂回処理判断手段における判断フロー例である。

【図8】請求項6の障害回復システムの構成例である。

【図9】ネットワーク障害の例である。

【図10】ネットワーク障害の例である。

【図11】請求項1の障害回復システムのメッセージフロー例である。

【図12】請求項2の障害回復システムのメッセージフロー例である。

【図13】請求項1の障害回復システムのメッセージフ

ロー例である。

【図14】請求項2の障害回復システムのメッセージフロー例である。

【図15】請求項6の障害回復システムのネットワーク例である。

【図16】請求項6の障害回復システムのメッセージフロー例である。

【符号の説明】

101 ルーティング手段

102 シグナリング手段

103 過回経路処理手段

104 経路計算手段

105 接続状態判断手段

106 タイマー

107 切替手段

110 トポジ情報データベース

111 経路情報データベース

201 第1のリリースメッセージ受信手段

202 セットアップメッセージ送信手段

203 第1のリリースメッセージ送信手段

204 セットアップメッセージ受信手段

205 第3のリリースメッセージ送信手段

301 第2のリリースメッセージ送信手段

302 第2のリリースメッセージ受信手段

401 第4のリリースメッセージ送信手段

501～511 PG

502～542 物理ノード

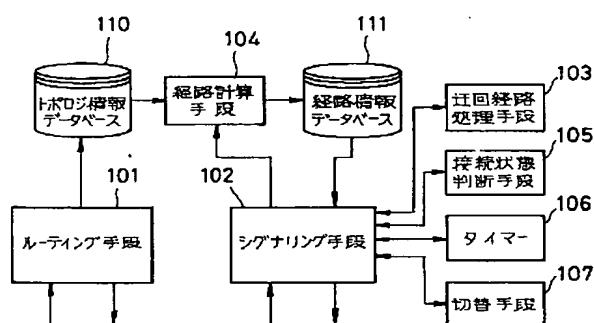
550～553 PG509の論理ノード

554～556 PG510の論理ノード

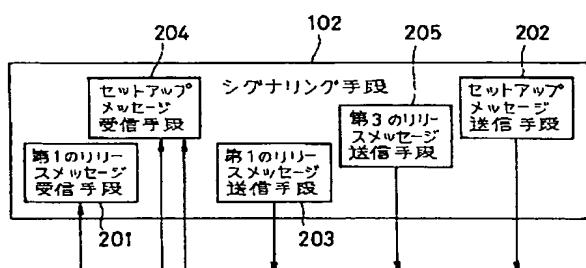
30 557～559 PG511の論理ノード

570, 571 端末

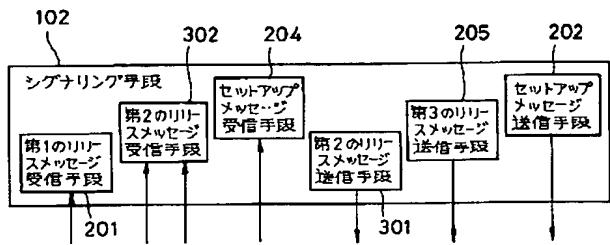
【図1】



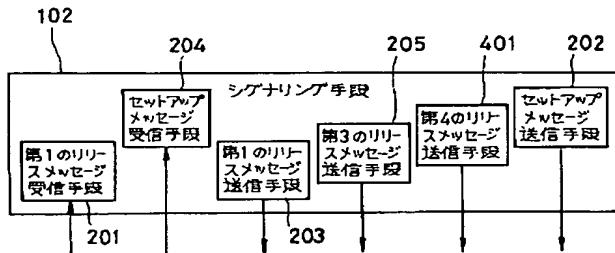
【図2】



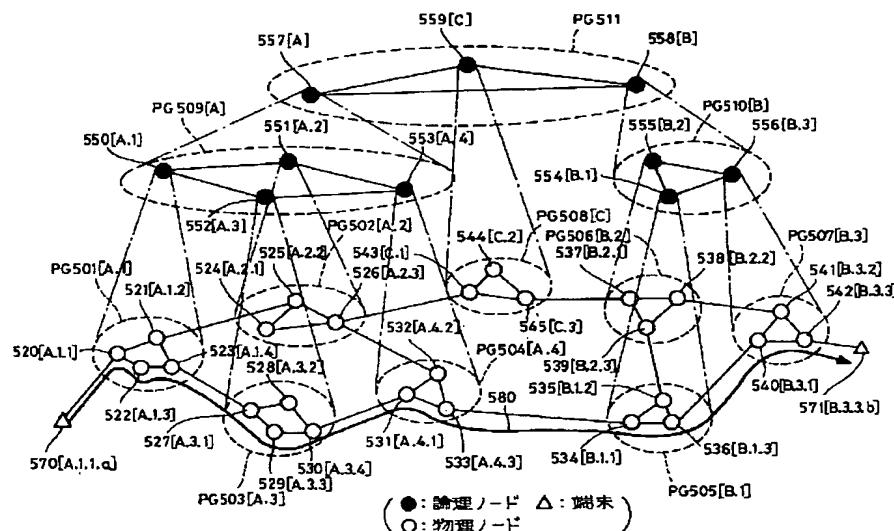
【図3】



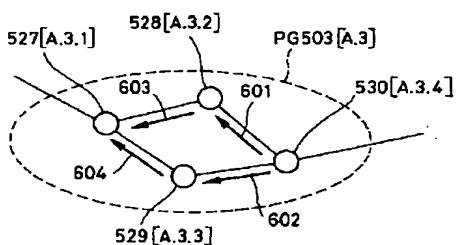
【図4】



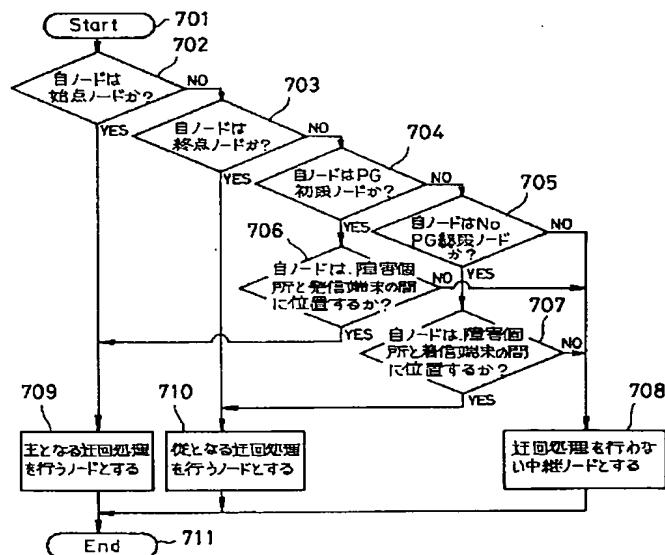
【図5】



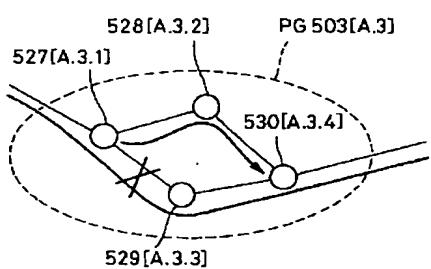
【図6】



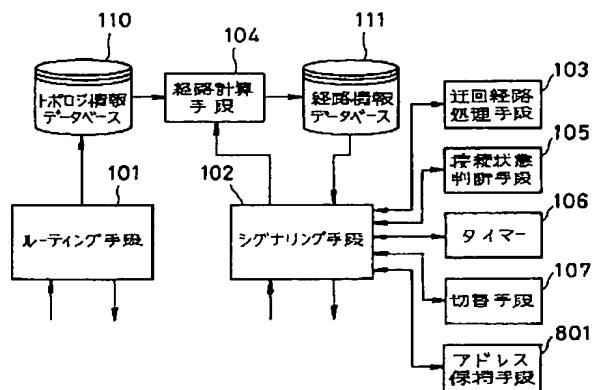
【図7】



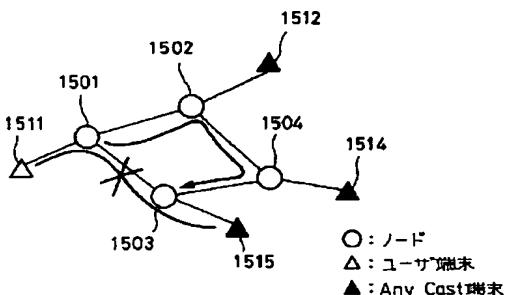
【図9】



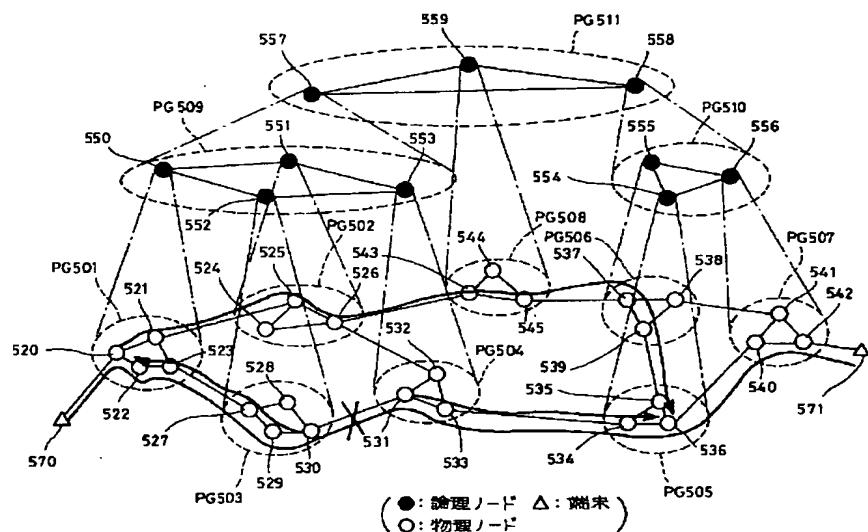
【図8】



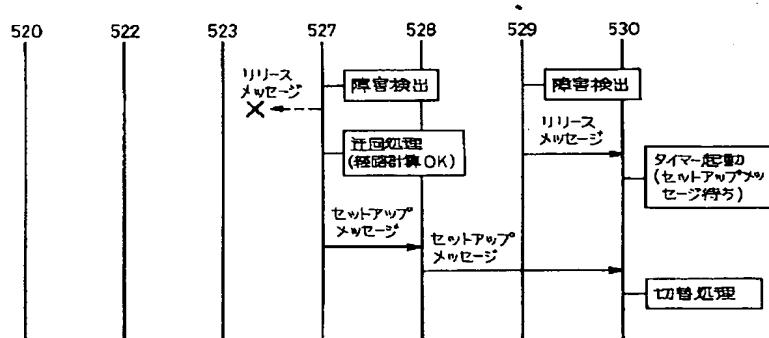
【図15】



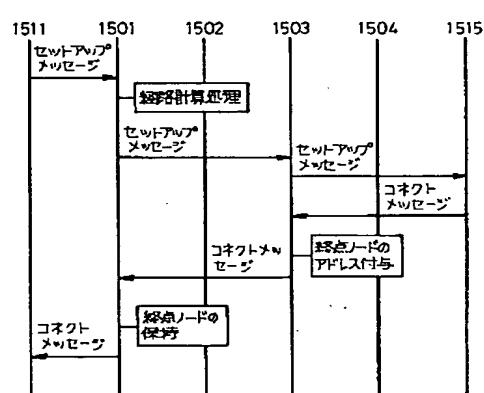
【図10】



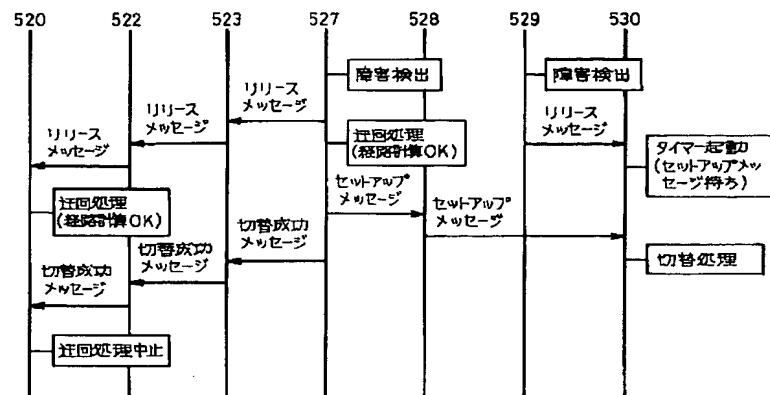
【図11】



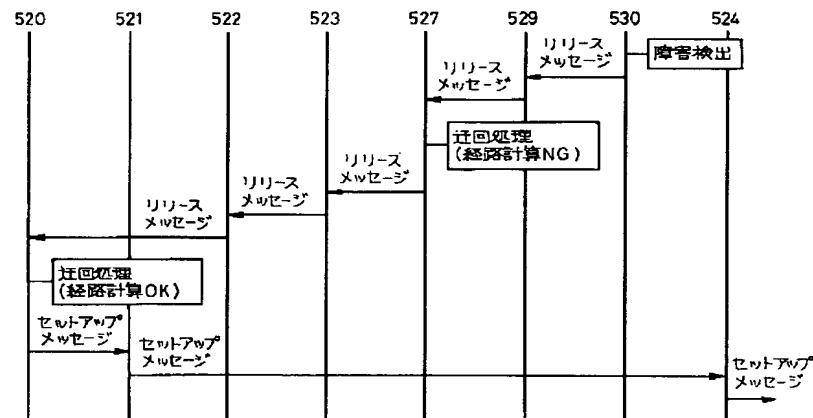
【図16】



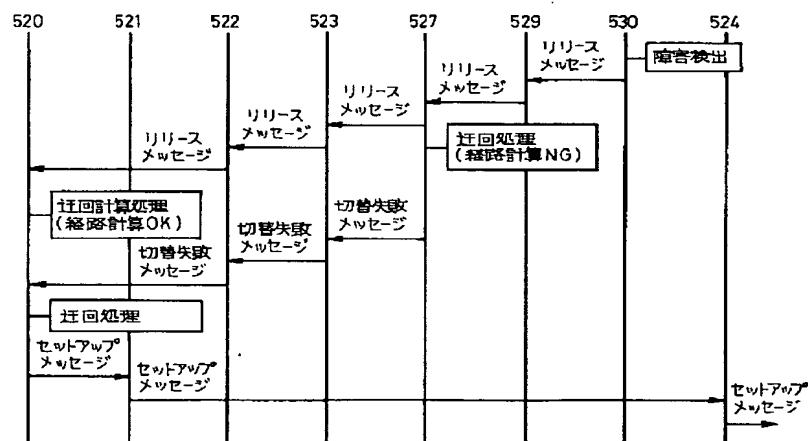
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 平10-145362 (J P, A)
 特開 平10-190686 (J P, A)
 特開 平8-293886 (J P, A)
 NEC技報Vo1. 49, No. 7
 1997年信学総大B-7-87
 1997年信学総大B-7-88
 1997年信学総大B-7-90

(58)調査した分野(Int. Cl. 7, DB名)

H04L 12/56

H04L 12/28